

ADATOK AZ EPEHÓLYAG FALÁBAN LEVŐ DÚCOKRÓL ÉS IDEGSEJTEKRŐL

Írta: TÁNCZOS JÓZSEF

Bevezetés

Az epehólyag beidegzését vizsgáló szerzők adatai a szerv falában lévő dúcokról és idegsejtekről eltérőek. Az ilyen irányú tanulmányok szerzőinek többsége csak egy kisebb rendszertani kategóriába tartozó, vagy csak egyetlen egy állatfaj epehólyagjának a beidegzési viszonyait ismertetik.

MANZ, LEE, GERLACH és POPOFF [4] már írtak az epehólyag idegfonadékaiban lévő idegsejtek előfordulásáról. Munkáikban azonban egyik szerző sem tesz említést az itt elhelyezkedő idegsejtek csoportosulásából álló vegetatív dúcokról. DOGIEL [1] az általa megvizsgált emlőállatok epehólyagjából leírja a vegetatív dúcokat, a dúcokat alkotó sejtek nyúlványait, valamint, hogy egy-sejt milyen és hány nyúlvánnyal rendelkezik. A nyúlványok számát DOGIEL szerint a sejtnek a dúcban elfoglalt helye határozza meg. A dúc központi részében elhelyezkedő idegsejtek soknyúlványúak, míg a széli részekben lévők két-, illetve egynyúlványúak. Az idegsejteknek két típusát különítette el, melyeket DOGIEL I., illetve DOGIEL II. névvel illet az irodalom.

DOGIEL és MÜLLER [2] szerint az I-es típusú sejtek motorikus neuronok, míg a kisebb számban előforduló II-es típusú sejtek érző funkciót töltenek be. A nyúlványokon túlmenően DOGIEL különbséget tesz a sejtek plasmafestődését illetően is. Azt tapasztalta, hogy az I-es típusú sejtek plasmája intenzívebben köti meg a metylen-kéket, mint a II-es típusú sejté. Újabban több olyan vélemény alakult ki a DOGIEL sejtípusokat illetően, mint ahogy ez TEMESRÉKÁSI [8] munkájának irodalmi áttekintéséből kiderült, hogy a bélcsatorna idegsejtjeit általában az ezüsttel tanúsított affinitás alapján lehet csoportosítani, illetve elkülöníteni. A *Dogiel II*-es sejt az ezüsttel sokkal intenzívebben impregnálódik, mint a *Dogiel I*-es sejt.

GREVING [3] *Schultze*-féle módszerrel dolgozott. Dolgozatában hivatkozik DOGIEL adataira és ő maga is ismerteti az epehólyag falában levő fonadékokat, de dúcsejtekről nem tesz említést.

HARTING munkája [4] figyelemre méltó, illetve olyan, amely a további vizsgálatok számára alapul szolgálhat. HARTING a *Bielschowsky-Gros*-féle ezüst impregnációs módszert alkalmazta. Munkájában ismerteti a kutya epehólyag idegállományának a finomabb szerkezetét. A finomabb struktúrák megítélésében a kontinuitás elvét vallja, illetőleg a STÓHR-féle *terminal reticulum* létezése mellett foglalt állást. Az előforduló idegsejtek hosszan megnyúltak, soknyúlványúak, s láncszerűen helyezkednek el. Többségük *Dogiel I*-es típusú, ritkán előfordul a *Dogiel II*-es forma.

Mint az irodalmi adatokból látható nincs egységes állásfoglalás az epehólyag idegsejtjeinek típusára, dúc-és fonadékkalkotására vonatkozóan. A fonadékkalkotással különben is kevés szerző foglalkozott, talán a legtöbbet HARTING [4] a kutya epehólyagjának vizsgálata alapján.

A fent említett szerkezeti kérdések régóta foglalkoztatnak, mivel az epehólyagon végzett összehasonlító vizsgálataim során [6, 7] magam is sok különbséget találtam a különböző rendszertani kategóriába tartozó állatok epehólyagjának idegellátásában.

Anyag és módszer

Vizsgálataimhoz a következő gerinces állatokból használtam fel az epehólyagot: tőponty (*Cyprinus carpio*), kecskebéka (*Rana esculenta*), vízi sikló (*Natrix natrix*), házi kacsa (*Anas platyrhynchos* f. *domestica*), házi disznó (*Sus scrofa domestica*) és szarvasmarha (*Bos taurus*). A szükséges anyag egyik részét a Szegedi Vágóhídról és a Szegedi Halértékesítő Vállalattól szereztem be, a másik részének a begyűjtését magam végeztem, ugyanis sok epehólyagot boncoltam ki a Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszékén megtartott állatszervezetani és állat-életteni gyakorlatokon boncolt állatokból.

Az epehólyagot az általános szövettani vizsgálatokhoz Bouin- és Zenker-féle oldatokkal rögzítettem. Az epehólyag szövettani rétegeinek és szövetelemeinek a feltűntetésére tájékozódás céljából a haematein-eosin és a Van Gieson-féle festési eljárást alkalmaztam.

Idegszövettani vizsgálatok céljára az anyagot AFA előrögzítés után 20%-os neutralis formalinba rögzítettem. A rögzítő folyadékban legalább három hónapig tartottam a vizsgálandó anyagokat, majd fagyasztó mikrotommal 20—30 μ -os metszeteket készítettem. A metszeteket Bielschowsky—Gros, Bielschowsky—Ábrahám, Bielschowsky—Cauna és Jabonero módszerével impregnáltam, alkoholsorozatban víztelenítettem és kanadabalzsammal állandósítottam.

A módszerekkel kapcsolatban észrevételeim a következők. Az impregnáció sikere függ a fixáló erősségétől. Azt tapasztaltam, hogy emelkedő koncentrációjú rögzítő folyadék alkalmazásával az idegelemek jobban impregnálódnak. Az AFA előrögzítő után az anyagot az ezüstnitrát oldatban rövid ideig kell tartani (4—5 perc). A koncentráltabb formalin hatására az idegelemek szerkezete kevésbé változik meg, mint híg rögzítő hatására. Egyes darabok impregnálására legmegfelelőbb a Bielschowsky—Ábrahám methodus. Különösen az idegrendszer végkészülékeinek a kimutatására igen alkalmas e módszer. Tömeges metszetek készítésére a Jabonero által közölt eljárást kis módosítással tudtam a legjobban az epehólyag beidegzési viszonyainak kimutatására felhasználni. A Jabonero módszer az idegrostok és az idegdúcok sejtjeinek impregnálására a legalkalmasabb.

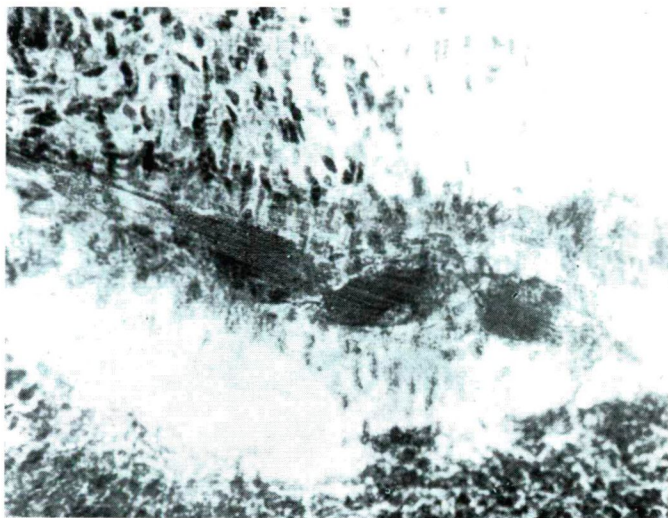
A fent közölt módszerekkel több száz mikroszkópi metszetet készítettem el s a következőkben ezek alapján ismertetem az epehólyag falában levő idegrostfonadékokat az azokban előforduló idegsejteket és dúcokat.

Vizsgálati eredmények

A megvizsgált állatok epehólyagjának falában általában találtam idegfonadékok és idegsejteket. Az idegfonadékok vagy a *tunica muscularis*-ban vagy a *tunica submucosa*-ban vagy mindkét rétegben megjelent. A sejtek alakja, nagysága és elrendeződése a következő volt.

A tőponty (*Cyprinus carpio*) epehólyagjának fonadékrendszere laza elrendezésű. Az idegrostkötegek szabálytalan alakú szögletes tereket zárnak közre. Az idegsejtek a vékony idegrostkötegek mellett helyezkednek el a *tunica serosa*-ban, a

tunica muscularis-ban és a *tunica submucosa*-ban. Az idegsejtek dúcokat nem alkotnak, kisebb csoportokat képeznek. Számuk három, négy, esetleg öt, orsószerűen megnyúlt alakúak, 40–60 μ -nagyságúak. Nyúlványaikat tekintve bipolaris-ak, ritkán multipolaris-ak. A nyúlványok a bipolaris sejtek esetében a sejt két elkeskenyedő részéből lépnek ki. Az egyik nyúlvány rendszeren keskeny alappal, míg az ellenkező oldali széles alappal lép ki a sejtéből. A széles alappal kilépő idegrost neurofibrillái mindig fellazulnak, kiszélesednek, az idegrostkötegbe belépve viszont összeszedődnek (1. ábra).



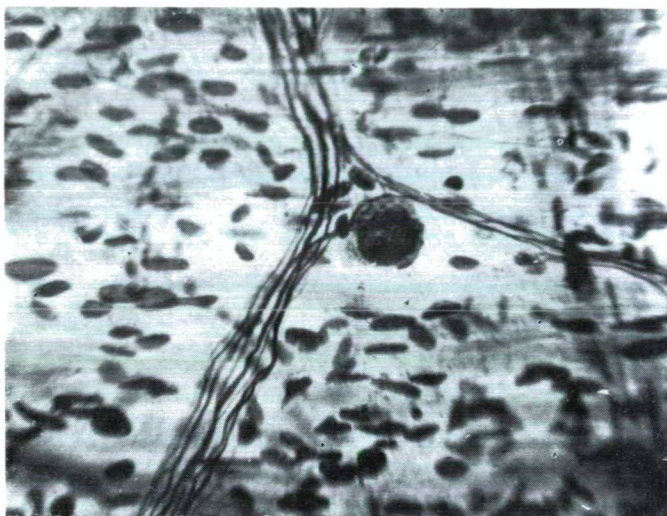
1. ábra. *Cyprinus carpio*: epehólyag beidegzés. Idegsejtek a tunica serosa-ban

A kecskebéka (*Rana esculenta*) epehólyagjának falában a vékony laza idegrostkötegek lefutásában csak egy-két idegsejtet sikerült megfigyelni. Az idegrostkötegek, melyek a *tunica serosa*-ban helyezkednek el, lefutásukban nem zárnak közre tereket, lefutásuk mindig faalakúan elágazó. Mind kisebb és kisebb ágakra esnek szét, s végül magános az idegrostköteghez tartozó egyes rostokra különülnek. Az idegsejtek általában magánosak. Ritkán két, esetleg három idegsejt kisebb csoportot alkotott. A sejtek kétfélék, kisebbek és nagyobbak. A kisebb sejtek 20–30 μ -nagyságúak, a magja centralis helyzetű. Ezek a sejtek általában egynyúlványúak. A nagyobb sejtek 40–60 μ -nagyságúak a magja ezüsttel erősebben impregnálódik, a plasma ellenben kevésbé, vagy alig észrevehetően. A plasmának a neurofibrillás szerkezete éppen ezért igen jól megfigyelhető (2. ábra).

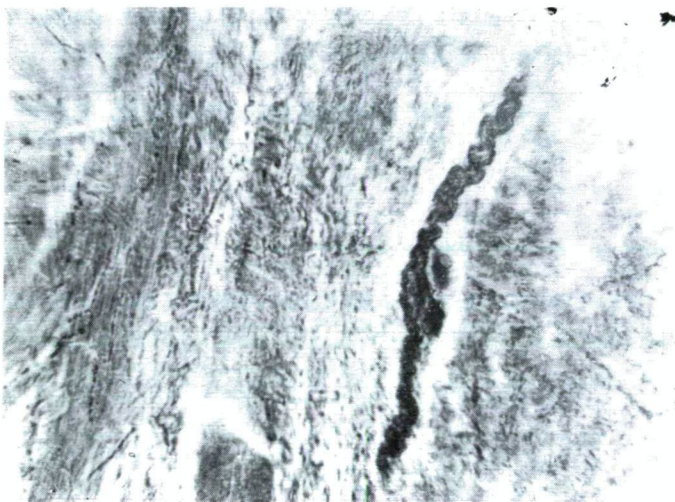
A hullók osztályába tartozó vízi sikló (*Natrix natrix*) epehólyagjának beidegzésében az idegrost kötegek elrendeződése és elhelyezkedése igen változatos volt. Az idegrostkötegen belül elhelyezkedő rostok egymáshoz szorosan illeszkednek. Az egész fonadékrendszerre jellemző, a tömörség, az idegsejtek helyenként kisebb csoportokat alkottak, de általában az idegrostkötegek lefutásában csak egy-két sejt mutatkozott. A sejtek 30–50 μ nagyságúak és rendszerint multipolaris-ak (3. ábra). Kifejezett jól körülhatárolható idegsejtcsoportokat, illetve dúcokat nem tudtam megfigyelni.

A halak, kétélűek és hüllők osztályaiban vizsgált állatok epehólyagjainak falában az idegsejtek laza elrendeződést mutattak, nem tömörültek dúcokba.

A madarak osztályából a házi kacsa (*Anas platyrhynchos* f. *domestica*) epehólyagjának beidegzési viszonyait vizsgáltam. Az epehólyag falában az idegrost-



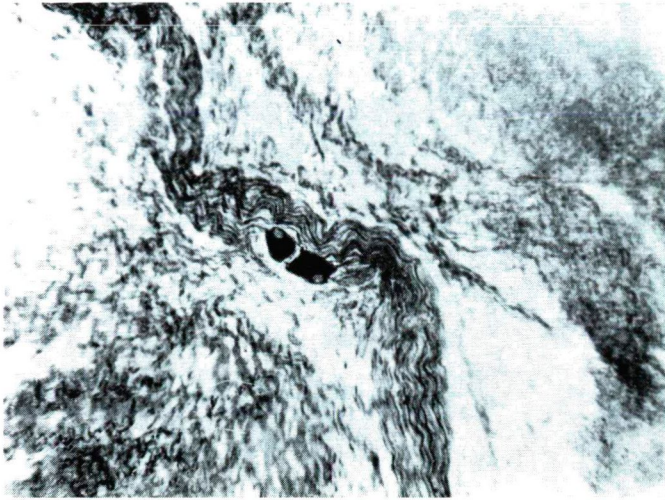
2. ábra: *Rana esculenta*: epehólyag beidegzés, Magános idegsejt



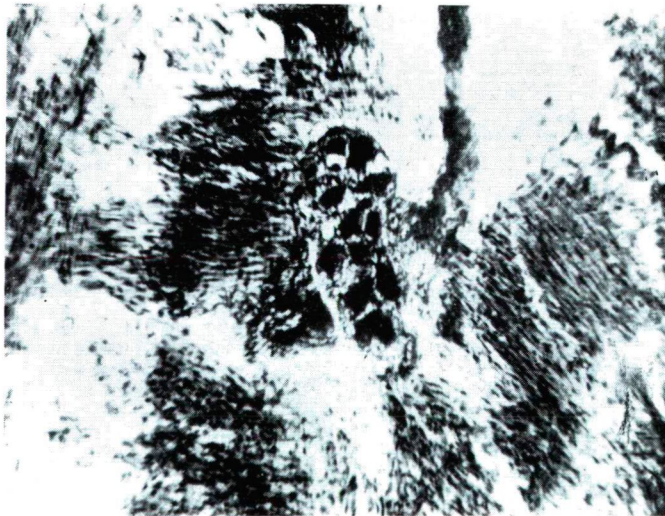
3. ábra: *Natrix natrix*: epehólyag beidegzés. Multipolaris idegsejtek az idegrostköteg mellett

kötegek igen vastagok, de laza szerkezetűek és hullámos lefutásúak. A kötegekben lévő rostok lazán helyezkednek el egymás mellett. Az idegrostkötegeket alkotó rostok között magános idegsejtek láthatók, néha páros idegsejt alkot egy kis válto-

zatosságot az idegrostkötegek lefutásában (4. ábra). Az idegsejtek igen jól impregnálódnak. A mag aránylag világos marad, s ezáltal jól megfigyelhető. Nyúlványait tekintve a sejtek minden esetben multipolaris-ak. Kisebb sejtcsoportok a *tu-*



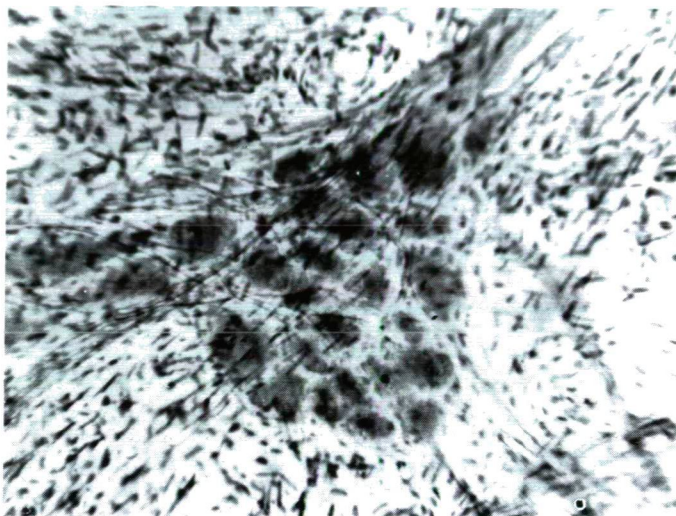
4. ábra: *Anas platyrhynchos f. domestica*: epehólyag beidegzés. Multipolaris idegsejtek az idegrostkötegek lefutásában



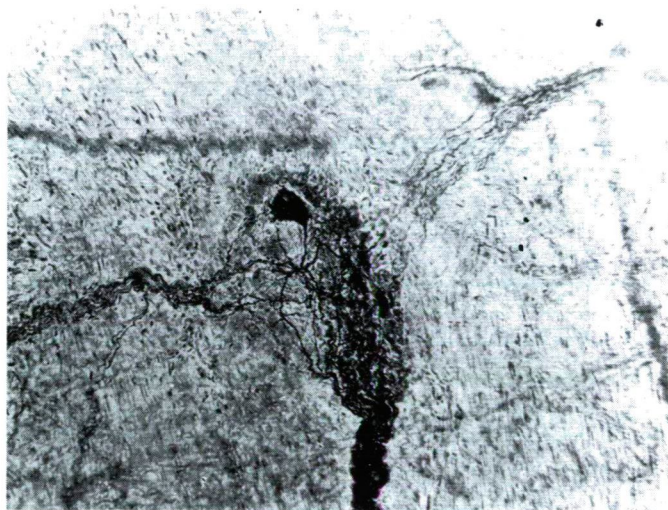
5. ábra: *Anas platyrhynchos f. domestica*: epehóly beidegzés. Dúc a tunica muscularis-ban

nica submucosa-ban, míg a kifejezett dúcok a *tunica muscularis*-ban figyelhetők meg (5. ábra). A kisebb sejtcsoportokat alkotó sejtek uni- és multipolaris-ak. A dúcokban lévő idegsejtek kivétel nélkül multipolaris-ak és a *Dogiel I*-es típust képviselik. A rövid nyúlványok gazdagon elágaznak és a dúcban vagy e körül végződnek.

A házi disznó (*Sus scrofa domestica*) epehólyagjára a gazdagon elágazó idegrostkötegrendszer a jellemző. Az ezekből kilépő idegrostok e rendszert még gazdagabbá, teljesebbé teszik. A nagyobb idegrostkötegek lefutásában sejteket ritkán



6. ábra: *Sus scrofa domestica*: epehólyag beidegzés. Dúc a tunicia muscularis-ban



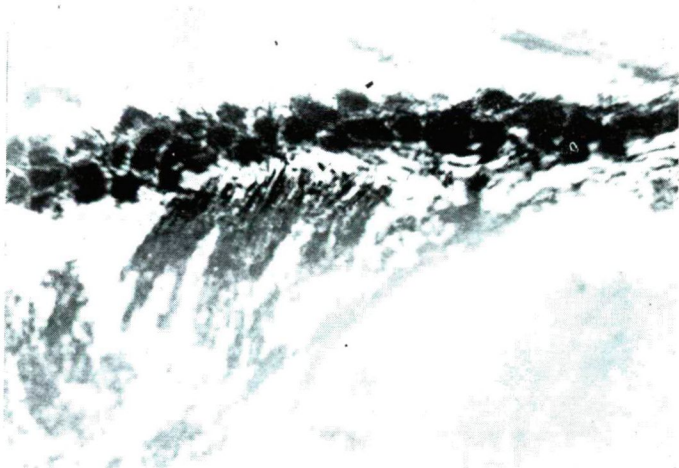
7. ábra: *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Részlet a tunica submucosa-ból

látni, ellenben a kisebb rostkötegek lefutásában igen. A sejtek tehát előfordulnak külön is, de zömmel dúcokba csoportosulnak. A dúcok a *tunica muscularis*-ban és a *tunica submucosa*-ban figyelhetők meg. Alakjuk igen változatos, szabálytalan vagy szögletes formákat mutatta (6. ábra). A dúcokat alkotó sejtek nyúlványait

tekintve multipolarisak 50—80 μ nagyságúak. A különálló idegsejtek *Dogiel II*-es típusúak, míg a dúcokat alkotó sejtek *Dogiel I*-ek.

A szarvasmarha (*Bos taurus*) epehólyag falában levő idegrostkötegek lefutása, felépítése hasonló képet mutat mint a házi disznó esetében. Kisebb idegsejtcsoportok főleg a tunica submucosában figyelhetők meg (7. ábra). A dúcok megnyúltak, szalagszerűek. A sejtek a lazán elrendeződött idegrostok között helyezkednek el és multipolarisak. A *Dogiel I*-es és *Dogiel II*-es típusú sejtek egyaránt megfigyelhetők a dúcban. A dúcsejtek száma igen sok (60—70) mindig szorosan egymás mellett helyezkednek el (8. ábra).

A madarak és emlősök osztályaiban vizsgált állatok epehólyagjainak falában a különálló sejtek és a két-három sejtből álló sejtcsoportok mellett az idegsejtek többsége jól körülhatárolt dúcokban helyezkednek el.



8. ábra: *Bos taurus*: epehólyag beidegzés. Szalagszerűen megnyúlt dúc

Összefoglalás

Az epehólyag falában elhelyezkedő dúcokról és idegsejtekről, amelyeket a *Bielschowsky-Ábrahám* és a *Jabonero*-féle impregnálási eljárással sikerült kimutatni a következők állapíthatók meg:

1. Két fonadékrendszer figyelhető meg. Az egyik a *tunica muscularis*-ban, a másik pedig a *tunica submucosa*-ban. Lefutásukban idegsejtek, idegsejt csoportok és dúcok vannak beiktatva.

2. A különálló idegsejtek, főleg a *tunica serosa*-ban és a *tunica submucosa*-ban figyelhetők meg. Előbbiek multipolarisak, míg utóbbiak unipolarisak.

3. A csoportos idegsejtek (dúcok) alakjukat tekintve változatosak. Szabálytalan-, kör alakú és szalagszerűen rendezettek. Többségükben a *tunica muscularis*-ban fordulnak elő.

4. Az idegsejtek száma a kisebb dúcokban 6—8, míg a nagyobbak 30—60 sejtből állnak. A dúcokban lévő sejtek nyúlványaikat tekintve többségükben multipolarisak, de előfordulnak uni- és bipolaris formák is.

5. Az idegsejtek orsó, vagy csillag alakúak. A kisebb sejtek 20—30 μ , a nagyobbak 60—80 μ -nagyságúak.

6. Az idegsejtek plasmatiszus kapcsolata az idegrostok hálózatos elrendeződése, anasztomozisa, mint azt HARTING [4] közölte, nem fordul elő az epehólyag falában.

7. Az idegfonadékok, az idegsejtek és dúcok elhelyezkedését, megjelenését vizsgálva az epehólyag falában megállapítható, hogy az alacsonyabbrendű gerincesek (halak, kétélűek) idegelemei lazább elrendeződésűek, míg felfelé haladva (hüllők, madarak, emlősök) mind differenciáltabbak.

IRODALOM

- [1] DOGIEL, A. S.: Zwei Arten synaptischer Nervenzellen. Anat. Anz. 11, 1896, 679—685.
- [2] DOGIEL, A. S., MÜLLER, E.: Zur Frage über die Ganglien die Darmgeflechte bei den Säugetieren. Anat. Anz. 10, 1895, 517—524.
- [3] GREVING, H.: Die Innervation der Leber. In Handbuch der Neurologie. 1924, 1—24.
- [4] HARTING, K.: Über die feinere Innervation der extrahepatischen Gallenwege. I. Über die mikroskopische Innervation der Gallenblase. Zeitschr. f. Zellforschung und die mikr. Anat. 12, 1931, 518—542.
- [5] POPOFF, M.: Die Nerven der Gallenblase. Zeitschr. f. Anat. u. Physiol. 1, 1872, 153—159.
- [6] TÁNCZOS J.: Adatok a sertés epehólyag beidegzésének ismeretéhez. A Szegei Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei, 1964, 151—158.
- [7] TÁNCZOS J.: Összehasonlító bonctani és szövettani vizsgálatok az epehólyagon, különös tekintettel az idegellátásra. Doktori értekezés, 1968, 1—45.
- [8] TEMESRÉKÁSI, D.: Die Synaptologie der Dünndarmgeflechte. Acta Morph. Acad. Sci. Hung. 5, 1955, 53—69.

ДАННЫЕ О ГАНГЛИЯХ И НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ В СТЕНАХ ЖЕЛЧНОГО ПУЗЫРЯ

Й. Танцос

О ганглиях и нервных клетках, расположенных в стене жёлчного пузыря, которые удалось установить способом импрегнации *Bielschowsky-Abraham* и *Jaboneno* можно определить следующее:

1. Можно наблюдать две системы сплетения. Одна в *tunica muscularis* а другая в *tunica submucosa*. В их пробеге находятся нервные клетки, группы нервных клеток и ганглии.
2. Отдельные нервные клетки наблюдаются главным образом в оболочках шероз и в оболочках подслизистого слоя. Первые мультиполярные, а последние униполярные.
3. Групповые нервные клетки (ганглии) по форме очень разнообразны. Они неправильно-кольцеобразно-ленточно систематизированы. В большинстве они находятся в оболочках мышц.
4. Количество нервных клеток в маленьких ганглиях 6—8 а большие состоят из 30—60 клеток. Большинство клеток в ганглиях по своим отросткам мультиполярные, но имеются и уни- и биполярные формы.
5. Нервные клетки имеют веретенообразную и звёздчатую форму. Меньшие клетки 20—30 μ , а большие 60—80 μ .
6. Плазматическая связь нервных клеток, соустье и сетчатая систематизация неврофибрилл, как на это указал Harting [3], не наблюдается в стене жёлчного пузыря.
7. Наблюдая расположение, появление нервных сплетений, нервных клеток и ганглиев в стене жёлчного пузыря можно определить, что у низших позвоночных (рыбы, земноводные животные) нервные элементы имеют более рыхлую систему, а по направлению к высшим (рептилии, птицы, млекопитающие) всё более дифференцированные.

BEITRAG ZU DEN GANGLIEN UND NERVENZELLEN IN DER WAND DER GALLENBLASE

Von

J. Tánzos

Von den in der Wand der Gallenblase befindlichen Ganglien und Nervenzellen, die mit dem *Bielschowsky-Abrahám'* schen und *Jabonero'* schen Imprägnationsverfahren nachgewiesen werden konnten, ist folgendes festzustellen:

1. Es sind zwei Geflechtsysteme zu beobachten, deren eines in der *Tunica muscularis* und das andere in der *Tunica submucosa* Platz nimmt. In ihrem Verlauf sind Nervenzellen, Nervenzellengruppen und Ganglien eingeschaltet.

2. Die alleinstehenden Nervenzellen sind vorwiegend in der *Tunica serosa* und in der *Tunica submucosa* zu beobachten; die ersteren sind multipolar und die letzteren unipolar.

3. Die gruppenweisen Nervenzellen (Ganglien) sind morphologisch verschieden, sie sind unregelmässig, kreisförmig und bandartig angeordnet. Zur Mehrzahl kommen sie in der *Tunica muscularis* zur Beobachtung.

4. Die Zahl der Nervenzellen beträgt in den kleineren Ganglien 6—8 und in den grösseren 30—60. Die meisten der in den Ganglien befindlichen Zellen sind multipolare Gebilde, aber auch uni- und bipolare Formen kommen vor.

5. Die Nervenzellen haben Spindel- oder Sternform. Die kleineren Zellen besitzen eine Grösse von 20—30 μ und die grösseren von 60—80 μ .

6. Eine plasmatische Verbindung der Nervenzellen, eine netzförmige Anordnung der Nervenfasern oder Anastomosen, wie von HARTING [3] mitgeteilt wurde, kommen in der Gallenblasenwand nicht vor.

7. Untersuchung der Anordnung und des Erscheinens der Nervengeflechte, Nervenzellen und Ganglien in der Wand der Gallenblase ergab, dass bei den niederen Wirbeltieren (Fische, Amphibien) die Nervenlemente lockerer angeordnet sind, während sie aufwärts (Reptilien, Vögel, Säugetiere) immer differenzierter werden.